



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 089 031<sup>(13)</sup> C1  
(51) МПК<sup>6</sup> H 02 H 3/16

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95111237/07, 29.06.1995

(46) Дата публикации: 27.08.1997

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 896710, кл. H 02 H 3/16, 1980. 2. Авторское свидетельство СССР N 1394315, кл. H 02 H 3/16, 1986.

(71) Заявитель:

Бухтояров Василий Федорович,  
Бухтояров Игорь Васильевич

(72) Изобретатель: Бухтояров Василий Федорович,  
Бухтояров Игорь Васильевич

(73) Патентообладатель:

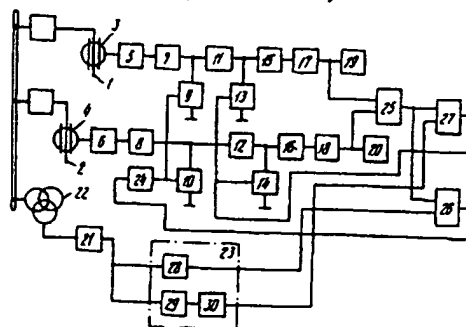
Бухтояров Василий Федорович,  
Бухтояров Игорь Васильевич

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к области электротехники и может быть использовано для защиты от однофазного замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью. Сущность изобретения: устройство для защиты от однофазного замыкания на землю содержит установленные на присоединениях 1 и 2 трансформаторы 3 и 4 тока нулевой последовательности, преобразователи 5 и 6 тока в выпрямленной напряжение, запоминающие 7 и 8 и интегрирующие 11 и 12 элементы, замыкающие ключи 9 и 10, 13 и 14, пороговые элементы 15 и 16, расширители импульсов 17 и 18, исполнительные органы 19 и 20, пусковой орган 21, трансформатор 22 напряжения нулевой последовательности, блок управления 23, формирователь 24 коротких импульсов и элементы ИЛИ 25-27. Блок управления 23 включает элементы ограничения деятельности 28, выдержки времени 29 и НЕ 30. Введение в устройство

для защиты расширителей импульсов и замыкающих ключей по числу защищаемых присоединений, общих на все присоединения элемента ИЛИ и формирователи коротких импульсов, а также выполнение блока управления в виде элементов ограничения длительности, выдержки времени и НЕ позволило повысить быстродействие устройства и его функциональные возможности и упростить схему. 1 ил.



RU 2 089 031 C1

RU 2 089 031 C1

BEST AVAILABLE COPY



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 089 031<sup>(13)</sup> C1  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> H 02 H 3/16

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 95111237/07, 29.06.1995

(46) Date of publication: 27.08.1997

(71) Applicant:  
Bukhtojarov Vasilij Fedorovich,  
Bukhtojarov Igor' Vasil'evich

(72) Inventor: Bukhtojarov Vasilij Fedorovich,  
Bukhtojarov Igor' Vasil'evich

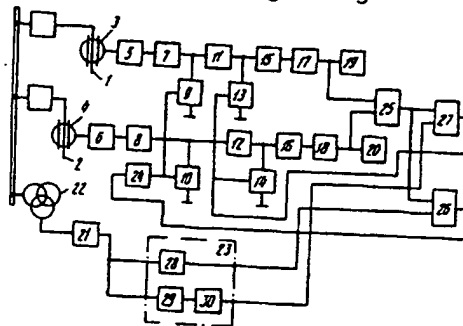
(73) Proprietor:  
Bukhtojarov Vasilij Fedorovich,  
Bukhtojarov Igor' Vasil'evich

(54) .50,69 SINGLE-PHASE GROUND FAULT PROTECTIVE DEVICE FOR INSULATED-NEUTRAL LINES

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering. SUBSTANCE: device has zero-sequence current transformers 3, 4, current-to-dc-voltage changers 5, 6, storage members 7, 8, integrating members 11, 12, closing switches 9, 11 and 13, 14, threshold elements 15, 16, pulse stretchers 17, 18, final elements 19, 20, starting gear 21, zero-sequence potential transformer 22, control unit 23, short-pulse shaper 24, and OR gates 25-27, all mounted at connection points 1 and 2. Control unit 23 incorporates duration limiter 28, time delay element 29, and NOT gate 30. Newly introduced are pulse stretchers and closing switches as many as there are points of connection, OR gates, and short-pulse shapers common for all

points of connection, and control unit built up of duration limiter, time delay element, and NOT gate. EFFECT: improved speed of device response, enlarged functional capabilities, simplified design. 1 dwg



RU 2 089 031 C1

RU 2 089 031 C1

Изобретение относится к области электротехники, в частности к устройствам для защиты от однофазного замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью.

Известно устройство для защиты от однофазного замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью, содержащее по числу защищаемых присоединений трансформаторы тока нулевой последовательности, к выходам которых подключены последовательно соединенные преобразователи тока в выпрямленное напряжение, запоминающие, интегрирующие и пороговые элементы и элементы памяти, к выходам которых подключены исполнительные органы, пусковой орган, подключенный своим входом к выходу трансформатора напряжения нулевой последовательности, подключенные параллельно выходам интегрирующих элементов замыкающие ключи, управляющие входы которых подсоединены к выходу блока управления, элементы НЕ и совпадения [1]

Недостаток данного устройства состоит в том, что при однофазном замыкании на землю одновременно, например, на двух присоединениях, отключится только одно присоединение, на котором ток замыкания будет наибольшим.

Другим недостатком устройства является возможность его срабатывания при кратковременных однофазных замыканиях на землю, а также возможность неточного определения поврежденного присоединения из-за влияния на работу устройства сигналов небаланса, обусловленных большими токами нагрузки доаварийного режима сети.

Наиболее близким к изобретению является устройство для защиты от однофазного замыкания на землю, содержащее по числу защищаемых элементов присоединений трансформаторы тока нулевой последовательности, к выходам которых подключены последовательно соединенные преобразователи тока в выпрямленное напряжение, запоминающие, интегрирующие и пороговые элементы и исполнительные органы, подключенные через последовательно соединенные элементы памяти и совпадения и сумматоры импульсов к выходам пороговых элементов, два элемента ИЛИ, замыкающие и размыкающие ключи по числу присоединений, пусковой орган, подключенный своим входом к выходу трансформатора напряжения нулевой последовательности, а выходом к входам блока управления и элемента НЕ [2]

Недостаток данного устройства состоит в том, что оно имеет относительно большое время срабатывания и сложную схему (наличие на каждом присоединении сумматоров импульсов, элементов совпадения и памяти).

Его недостатком является и то, что при множественных повреждениях в сети, например, при однофазном замыкании на землю одновременно на двух присоединениях, оно отключает только одно присоединение, которое имеет наибольший ток замыкания на землю.

В отличие от известных устройств для защиты от однофазного замыкания на землю, которым присущи указанные недостатки, заявленное устройство является более

быстродействующим, имеет более простую схему и позволяет расширить функциональные возможности защиты.

Сущность изобретения заключается в том, что устройство для защиты от однофазного замыкания на землю, содержащее по числу защищаемых присоединений

трансформаторы тока нулевой последовательности, к выходам которых подключены последовательно соединенные преобразователи тока в выпрямленное напряжение, запоминающие, интегрирующие и пороговые элементы и первый элемент ИЛИ, входы которых функционально связаны с выходами упомянутых пороговых элементов, подключение параллельно выходам запоминающих элементов замыкающие ключи, управляющие входы которых функционально связаны с выходом второго элемента ИЛИ, пусковой орган, подключенный своим входом к выходу трансформатора напряжения нулевой последовательности, а выходом к выходу блока управления, снабжено по числу присоединений расширителями импульсов, входы которых подключены к выходам пороговых элементов, а выходы соединены с входами исполнительных органов и первого элемента ИЛИ, выход которого подключен к первым входам второго элемента ИЛИ и вновь введенного третьего элемента ИЛИ, выход которого подключен к управляющим входам вновь введенных по числу защищаемых присоединений замыкающих ключей, подсоединенных параллельно выходам интегрирующих элементов, общим на все присоединения формирователем коротких импульсов, вход которого подключен к выходу второго элемента ИЛИ, а выход к управляющим входам замыкающих ключей, при этом второй вход второго элемента ИЛИ подключен к основному выходу блока управления, а второй вход третьего элемента ИЛИ соединен с вновь введенным дополнительным выходом упомянутого блока управления, выполненного в виде элемента ограничения длительности, выход которого подключен к основному выходу блока управления, и последовательно соединенных элементов выдержки времени и элемента НЕ, выход которого подключен к вновь введенному дополнительному выходу блока управления, при этом входы элемента ограничения длительности и выдержки времени соединены и выдержки времени соединены с входом блока управления.

На чертеже представлена функциональная схема устройства для защиты от однофазного замыкания на землю. Схема дана для двух присоединений, общее число которых может быть любым.

Устройство содержит установленные на защищаемых присоединениях 1 и 2 трансформаторы 3 и 4 тока нулевой последовательности, к выходам которых подключены последовательно соединенные преобразователи 5 и 6 тока в выпрямленное напряжение (ПТВН), запоминающие элементы 7 и 8 (ЗЭ) с замыкающими элементами 9 и 10 на выходах, интегрирующие элементы 11 и 12 (ИЭ) с замыкающими ключами 13 и 14 на выходах, пороговые элементы 15 и 16 (ПЭ), расширители импульсов 17 и 18 (РИ), исполнительные органы 19 и 20 (ИО), пусковой орган 21 (ПО), вход которого

подключен к выходу трансформатора 22 напряжения нулевой последовательности, а выход к входу блока 23 управления (БУ), формирователь 24 коротких импульсов (ФКИ), выход которого подключен к управляющим входам ключей 9 и 10, первый элемент ИЛИ 25, входы которого подключены к выходам РИ 17 и 18, а выход к первым входам второго элемента ИЛИ 26 и третьего элемента ИЛИ 27, вторые входы которых подключены соответственно к основному и дополнительному выходам БУ 23, выполненного в виде элемента 28 ограничения длительности и последовательно соединенных элементов выдержки времени 29 и НЕ 30. Выходы элементов ограничения длительности 28 и НЕ 30 соединены соответственно с основным и дополнительным выходами БУ 23, а входы элементов 28 и 29 с входом блока БУ 23.

ПТВН 5 и 6 содержат согласующие трансформаторы, выпрямители и резисторы.

ЗЗ 7 и 8 состоят из запоминающих конденсаторов и резисторов.

Ключи 9, 10 и 13, 24 могут быть выполнены на транзисторах или тиристорах.

ИЗ 11 и 12 выполнены в виде RC-цепей с одинаковыми для всех присоединений постоянными времени зарядной цепи.

ПЭ 15 и 16 выполнены на компараторах с одинаковыми установками (порогами) срабатывания.

РИ 17 и 18 могут быть выполнены на таймерах.

Основным элементом ФКИ 24 является RC-цепь.

Устройство работает следующим образом.

При отсутствии в сети однофазного замыкания на землю ПЭ 15 и 16, ИО 19 и 20, ПО 21, элементы ограничения длительности 28 и выдержки времени 29 находятся в исходном состоянии. Ключи 9 и 10 разомкнуты, а ключи 13 и 14 замкнуты.

При возникновении в сети однофазного замыкания на землю, например на присоединении 1, срабатывают ПО 21 и элемент 28 ограничения длительности, при этом на выходе ФКИ 24 появляется короткий импульс, под воздействием которого ключи 9 и 10 кратковременно замыкаются и запоминающие конденсаторы ЗЗ 7 и 8 разряжаются от остаточных зарядов, обусловленных сигналами небаланса доаварийного режима защищаемой сети.

Спустя небольшую выдержку времени, достаточную для заряда конденсаторов ЗЗ 7 и 8 до амплитудных значений выпрямленных преобразователями 5 и 6 напряжений, срабатывает элемент 29 выдержки времени и происходит размыкание ключей 13 и 14. В результате этого на конденсаторах ИЗ 11 и 12 появляются напряжения, изменяющиеся по экспоненциальному закону.

При достижении этими напряжениями уставок срабатывания пороговых элементов 15 и 16, которые принимаются одинаковыми для всех присоединений, происходит их срабатывание, при этом первым срабатывает ПЭ 15, поскольку он установлен в канале поврежденного присоединения 1, имеющего, как правило, наибольший ток нулевой последовательности.

При срабатывании элемента 15 на входе расширителя 17 импульсов появляется сигнал, который запоминается на

ограниченное время, и происходит срабатывание исполнительного органа 19.

Одновременно с выхода данного расширителя поступает сигнал на вход ФКИ 24 и на управляющие входы ключей 13 и 14. Вследствие этого последние замыкаются и находятся в замкнутом состоянии в течение времени действия выходного импульса РИ 17, обеспечивая при этом разряд конденсаторов ИЗ 11 и 12 и невозможность срабатывания ПЭ 16 неповрежденного присоединения 2.

При появлении сигнала на выходе ФКИ 24 происходит кратковременное замыкание ключей 9 и 10 и разряд конденсаторов ЗЗ 7 и 8. Таким путем обеспечивается невозможность повторного срабатывания порогового элемента 15 при кратковременных самоустраняющихся однофазных замыканиях на землю.

При исчезновении сигнала на выходе РИ 17 ключи 13 и 14 размыкаются и при устойчивом однофазном замыкании на землю начинается повторный заряд конденсаторов интегрирующих элементов 11 и 12 до момента срабатывания порогового элемента 15 и расширителя 17 импульсов.

В таком непрерывно-повторном режиме устройство работает до момента отключения поврежденного присоединения 1.

После отключения присоединения 1 и исчезновения напряжения нулевой последовательности схема устройства автоматически возвращается в исходное состояние и оно готово к повторному действию.

Аналогично устройство работает при однофазном замыкании на землю на присоединении 2.

Применение данного устройства для защиты от замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью позволит повысить надежность электроснабжения потребителей и улучшить электробезопасность при эксплуатации электроустановок.

#### Формула изобретения:

Устройство для защиты от однофазного замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью, содержащее по числу защищаемых присоединений трансформаторы тока нулевой последовательности, к выходам которых подключены последовательно соединенные преобразователи тока в выпрямленное напряжение, запоминающие, интегрирующие и пороговые элементы, исполнительные органы и первый элемент ИЛИ, входы которых функционально связаны с выходами упомянутых пороговых элементов, подключенные параллельно выходам запоминающих элементов замыкающие ключи, управляющие входы которых функционально связаны с выходом второго элемента ИЛИ, пусковой орган, подключенный своим входом к выходу трансформатора напряжения нулевой последовательности, а выходом к входу блока управления, отличающееся тем, что снабжено по числу присоединений расширителями импульсов, входы которых подключены к выходам пороговых элементов, а выходы соединены с входами исполнительных органов и первого элемента ИЛИ, выход которого подключен к первым входам второго элемента ИЛИ и вновь введенного третьего элемента ИЛИ, выход которого подключен к управляющим

RU 2089031 C1

входам вновь введенным по числу защищаемых присоединенных замыкающих ключей, подсоединенных параллельно выходам интегрирующих элементов, общим на все присоединения формирователем коротких импульсов, вход которого подключен к выходу второго элемента ИЛИ, а выход к управляющим входам замыкающих ключей, при этом второй вход второго элемента ИЛИ подключен к основному выходу блока управления, а второй вход третьего элемента ИЛИ соединен с вновь введенным

5

10

дополнительным выходом упомянутого блока управления, выполнено в виде элемента ограничения длительности, выход которого подключен к основному выходу блока управления, и последовательно соединенных элемента задержки времени и элемента НЕ, выход которого подключен к вновь введенному дополнительному выходу блока управления, при этом входы элементов ограничения длительности и задержки времени соединены с входом блока управления.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2089031 C1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**